

Форма № ДН-7.02.1

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра прикладної математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з НІР

_____ Вікторія ВОРОПАЄВА

«_____» _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК25 Методи та системи штучного інтелекту

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність (ості) 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Комп'ютерні науки

Мова навчання: українська

Дрогобич – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» для здобувачів вищої освіти за спеціальностями:

122 Комп'ютерні науки

«31» січня 2025 р. – 8 с.

Розробники: Євген БАШКОВ, професор, д.т.н., професор кафедри ПМІ
Єлизавета ЄЖОВА, асистент каф. ПМІ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики.

Протокол № 1 від «31» січня 2025 р.

Завідувач кафедри прикладної математики та інформатики ДВНЗ «ДонНТУ»

«31» січня 2025 р.

(підпис)

(Наталія МАСЛОВА)
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 12 Інформаційні технології
(шифр, назва)

Протокол № 1 від «03» лютого 2025 р.

«03» лютого 2025 р. Голова

(підпис)

(Євген БАШКОВ)
(прізвище та ініціали)

Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова дисципліна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом:	180	
в тому числі:		
лекцій:	48	
практичні заняття:	32	
лабораторні заняття:	-	
семінари:	-	
самостійна робота:	100	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Викладач 1: професор., д.т.н., професор кафедри ПМІ Євген БАШКОВ, https://donntu.edu.ua/kita/pmi, yevhen.bashkov@donntu.edu.ua) Викладач 2: асистент каф. ПМІ Єлизавета ЄЖОВА, https://donntu.edu.ua/kita/pmi, yelyzaveta.yezhova@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: успішному вивченню дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» сприяє попереднє опанування таких дисциплін як «Програмування», «Основи алгоритмізації», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних умінь з формування базового уявлення в галузі застосування систем штучного інтелекту та їх реалізацію за допомогою сучасних технологій програмування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:**

ФК02. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

Програмні результати навчання:

ПРН04. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

2. Очікувані результати навчання

В результаті опанування дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» студент повинен:

Знати:

- базові поняття штучного інтелекту і основні методи пошуку та використання знань;

- основи розробки експертних систем на основі штучного інтелекту;
- базове застосування генетичних алгоритмів та нейронних мереж;
- тематику і проблеми, сучасні концепції, а також базові визначення і поняття технологій програмування;
- способи розробки прикладного програмного забезпечення, основи технології структурного підходу до програмування, концепцію і складові частини об'єктно-орієнтованого програмування;
- завдання розробки прикладного програмного забезпечення, а також основи сучасного об'єктно-орієнтованої мови програмування.

Вміти:

- структурувати знання у вигляді дерев рішень;
- вибирати правильну стратегію пошуку рішення на дереві логічного висновку;
- застосовувати на практиці генетичний алгоритм та нейронні мережі для подальшої розробки експертних систем;
- виконувати кодування, налагодження і тестування окремих програмних модулів і програмного додатку в цілому;
- розробляти схеми модулів, програм, визначати план розробки програмних модулів;
- кваліфіковано готувати тестові завдання для налагодження окремих програмних модулів і програмного додатку в цілому.

3. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання опануванні дисципліною «Методи та системи штучного інтелекту»:

- екзамен;
- стандартизовані тести;
- індивідуальні завдання з практичних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Максимальний бал, визначений схемою оцінювання, наведеною нижче, можливо отримати за умови своєчасного та правильного виконання завдань.

За наявності помилок або при несвоечасному виконанні оцінка знижується за визначеною схемою оцінювання, наведеною нижче.

Поточний контроль для денної форми								Поточний контроль	Екзамен	Максимальний бал
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	Пр7	Пр8			
2	2	2	2	2	2	2	2			
1	1	1	1	1	1	1	1			
Пр9	Пр10	Пр11	Пр12	Пр13	Пр14	Пр15	Пр16	40	60	100
3	3	3	3	3	3	3	3			
2	2	2	2	2	2	2	2			
								24	60	84

Примітки: 1) Пр1, Пр2 і т.д. практичні роботи;

2) У чисельнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні).

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

5. Програма навчальної дисципліни

5.1. Основні теми дисципліни

- Тема 1. Вступ до дисципліни. Історичний огляд.
- Тема 2. Базові елементи високорівневої мови програмування.
- Тема 3. Загальні поняття колекції та складних структур даних
- Тема 4. Файлові об'єкти. Визначення загальної структури програми.
- Тема 5. Функціональне програмування. Функції, Рекурсивні функції.
- Тема 6. Об'єктно-орієнтоване програмування. Проектування класів..
- Тема 7. Можливості перевантаження операторів. Визначення понять об'єктів ітерування, ітератора та генератора.
- Тема 8. Виняткові ситуації. Інтерпретація скриптів. REP.
- Тема 9. Убудовані функції та вбудовані класи Модулі та типові пакети.
- Тема 10. Базові бібліотечні модулі. Пакет NumPY.
- Тема 11. Базові бібліотечні модулі. Пакет Matplotlib.
- Тема 12. Базові бібліотечні модулі. Пакет Scikit-learn.
- Тема 13. Введення в штучний інтелект.
- Тема 14. Машинне навчання: модель, навчання, інференс. Види машинного навчання.
- Тема 15. Датасет. Поняття датасету. Організація датасету для машинного навчання.
- Тема 16. Регресія. Загальне визначення задачі регресії. Типові постановки задачі регресії.
- Тема 17. Огляд методів вирішення задачі регресії. Оцінка якості вирішення задачі регресії. Приклади вирішення.
- Тема 18. Класифікація. Загальне визначення задач класифікації. Типові постановки задачі класифікації. Бінарна класифікація. Сепарація класів.
- Тема 19. Огляд методів вирішення задачі класифікації. Оцінка якості вирішення задачі класифікації. Логістична регресія.
- Тема 20. Метод KNN вирішення задачі класифікації.
- Тема 21. Метод SVM. Приклад вирішення задачі класифікації за допомогою SVM.
- Тема 22. Кластеризація. Загальне визначення задач кластеризації. Типові варіанти постановки задачі кластеризації. Оцінка якості вирішення задачі кластеризації.
- Тема 23. Огляд методів вирішення задачі кластеризації. Метод k-means.
- Тема 24. Нейрон. Штучні нейронні мережі. Багатошаровий перцептрон. Зворотне розповсюдження. Глибоке навчання.

5.2. Темы практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Практична робота №1. Ознайомлення з керуючими конструкціями. Вивчення базових функцій в Python	2	
2	Практична робота №2. Ознайомлення з структурами та контекстами	2	

	даних в Python		
3	Практична робота №3. Робота з класами в Python	2	
4	Практична робота №4. Вивчення базового функціоналу модуля Numpy	2	
5	Практична робота №5. Візуалізація даних за допомогою модуля Matplotlib	2	
6	Практична робота №6. Ознайомлення з класифікацією (K-means)	2	
7	Практична робота №7. Ознайомлення з задачею кластеризації	2	
8	Практична робота №8. Створення простої нейронної мережі для класифікації зображень	2	
9	Практична робота №9. Архітектура. Тензорні об'єкти: створення, індексація	2	
10	Практична робота №10. Базові операції із тензорами	2	
11	Практична робота №11. Обчислювальний граф	2	
12	Практична робота №12. Мінімізація похибки навчання методом градієнтного спуску	2	
13	Практична робота №13. Тренування (SLR парна регресія)	2	
14	Практична робота №14. Датасети	2	
15	Практична робота №15. Вирішення задачі бінарної класифікації шляхом навчання нейронної мережі класу багатошаровий перцептрон (MLP)	2	
16	Практична робота №16. Вирішення задачі багато класової класифікації шляхом навчання нейронної мережі класу багатошаровий перцептрон (MLP)	2	
	Усього годин	32	

5.3. Темі лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Загальні поняття колекції та складних структур даних. Розділ до самостійного опрацювання: Особливості роботи з множинами (set), чергами (queue) та деками (deque). Реалізація черги з пріоритетами та її застосування.	10	-
2	Файлові об'єкти. Визначення загальної структури програми. Розділ до самостійного опрацювання: Робота з бінарними файлами та серіалізація даних (pickle, json, csv). Читання та запис файлів у різних форматах, обробка великих файлів.	10	-
3	Можливості перевантаження операторів. Визначення понять об'єктів ітерування, ітератора та генератора. Розділ до самостійного опрацювання: Приклади перевантаження операторів порівняння та арифметичних операцій. Використання перевантаження операторів у практичних задачах.	10	-
4	Убудовані функції та вбудовані класи Модулі та типові пакети. Розділ до самостійного опрацювання: Створення власних модулів та пакетів, імпорт модулів, робота з sys та os. Динамічне завантаження модулів та управління залежностями	10	-

5	Базові бібліотечні модулі. Пакет Scikit-learn. Розділ до самостійного опрацювання: Стандартні способи попередньої обробки даних у Scikit-learn (масштабування, нормалізація, заповнення пропусків). Використання OneHotEncoding та LabelEncoding.	10	-
6	Датасет. Поняття датасету. Організація датасету для машинного навчання. Розділ до самостійного опрацювання: Джерела отримання датасетів (Kaggle, UCI Machine Learning Repository), підготовка даних до навчання. Виявлення та обробка аномальних значень у датасетах.	15	-
7	Огляд методів вирішення задачі регресії. Оцінка якості вирішення задачі регресії. Розділ до самостійного опрацювання: Методи оцінки якості регресії (MAE, MSE, RMSE, R2-score). Візуалізація помилок регресії та їх вплив на загальну точність моделі.	15	-
8	Огляд методів вирішення задачі класифікації. Оцінка якості вирішення задачі класифікації. Логістична регресія. Розділ до самостійного опрацювання: Порівняння якості моделей класифікації за допомогою метрик (Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC). Вибір оптимального балансу між точністю та чутливістю класифікації.	12	-
9	Огляд методів вирішення задачі кластеризації. Метод k-means. Розділ до самостійного опрацювання: Метрики оцінки кластеризації (силуетний коефіцієнт, внутрішньокластерна дисперсія). Аналіз впливу кількості кластерів на якість кластеризації.	8	-
	Усього годин	100	-

5.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Література

6.1. Основна

1. Глибинне навчання: Навчальний посібник / Уклад.: В.В. Литвин, Р.М. Пелешак, В.А. Висоцька В.А. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 264 с.
2. Тимошук П. В., Лобур М. В. Principles of Artificial Neural Networks and Their Applications: Принципи штучних нейронних мереж та їх застосування: Навчальний посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 292 с.
3. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.
4. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 122 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: А.С. Савченко, О. О. Синельников. – К.: НАУ, 2017. – 190 с.
5. Основи програмування Python: Підручник для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / А.В.Яковенко; КПІ.- Київ: КПІ, 2018 . – 195 с.
6. Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.
7. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Ч.: ФОП Баликіна С.М., 2020. - 180 с.
8. Юрченко І.В., Сікора В.С. Програмування мовою Python: навчальний посібник.–

6.2. Допоміжна

1. Morales M. Grokking Deep Reinforcement Learning. – Manning, 2020. – 907 с.
2. Trask Andrew W. Grokking Deep Learning. – Manning, 2019. – 336 с.
3. Глибовець М.М., Гулаєва Н.М. Еволюційні алгоритми: підручник. – Київ: НаУКМА, 2013. – 828 с.
4. Програмування числових методів мовою Python: підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 640 с.
5. Основи програмування: методичні вказівки до виконання комп'ютерних практикумів з дисципліни «Основи програмування». Основи програмування мовою Python. / Уклад.: А. В. Яковенко. – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2017. – 87 с.

6.3. Методична

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Сучасні технології програмування» для студентів ОС «бакалавр» спеціальності 122 Комп'ютерні науки / уклад. Є.О. Башков, М.О. Александров, А.О. Нікітенко. – Луцьк : ДонНТУ, 2023. – 142 с. Режим доступу: <https://ea.donntu.edu.ua/jspui/handle/123456789/35273>

6.4. Інформаційні ресурси

1. О.В. Васильєв. Програмування мовою Python [електронний ресурс]. URL: https://www.bohdan-digital.com/userfiles/file/catalog/review_file_321128907.pdf
2. Мова програмування Python - з чого розпочати навчання? [електронний ресурс]. URL: <https://edu.cbsystematics.com/ua/blog/python-start-blog>
3. Що таке мова програмування Python? [електронний ресурс]. URL: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/chto-takoe-jazik-programmirovanija-python/>